



Skole-NM



Oppgave Skole-NM 2026

Programområde: Teknologi- og industrifag

Fag: Kjemi-, prosess- og laboratoriefaget

Innhold

Oppgaveinformasjon og kontaktinfo	3
Forord	4
1. Veiledning og instruks til deltakere	5
2. Forberedelsesdagen	6
3. Konkurransedagen 16.04.24	7
4. Nødvendig utstyr og materiell	7
5. Oppgavebeskrivelse	8
Oppgave 1. Laboratorieoppgave - syre-base titrering	8
Oppgave 2. Kontroll og dokumentasjon (temperatur)	10
Oppgave 3. Nivåregulering	12
6. Kompetansemål	14
7. Vurderingskriterier og vurderingsskjema	15

Oppgaveinformasjon og kontaktinfo

Programområde: Teknologi- og industrifag

Fag: Kjemi-, prosess- og laboratoriefag

Arrangør: Ringsaker videregående skole

Adresse: Skolevegen 16, 2383 Brumunddal

Dato: 15-16.april 2026.

Konkurransform: Lag bestående av to personer.

Læreplannivå: Vg2 – kjemiprosess- og laboratoriefag

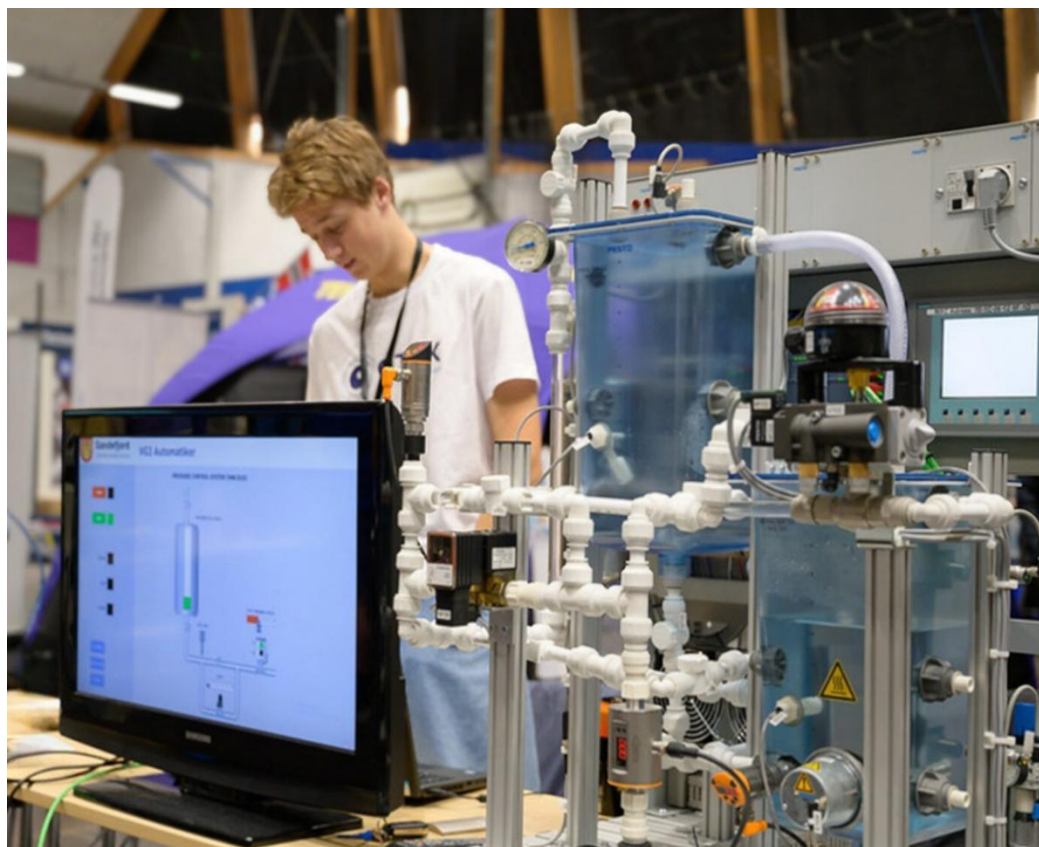
Generelle konkurranseregler for Skole-NM: [Reglement for Skole-NM](#)

Kontaktpersoner fra arrangør:

Hanne H. Sinnerud, hansin@innlandetfylke.no, 48152911

Prosjektleder WorldSkills Norway:

Anette Johansen, anette.johansen@worldskills.no, 48002325





Forord

Denne oppgaven i Skole-NM 2026 kombinerer laboratoriearbeid og grunnleggende prosessteknikk, og speiler kompetansen som forventes hos en lærling innen kjemiprosess- og laboratoriefag. Oppgaven legger vekt på praktiske ferdigheter, sikkerhet, nøyaktighet og evne til å forklare og forstå typiske arbeidsprosesser i industrien.

Deltakerne skal gjennomføre en syre-base-titrering samt jobbe med en temperaturmodell og en nivåreguleringsmodell som demonstrerer sentrale prinsipper innen reguleringsteknikk. Oppgaven simulerer situasjoner lærlinger møter i laboratorie- og prosessarbeid, og gir realistisk trening som forbereder deltakerne på fagprøve og yrkeslivet.

1. Veiledning og instruks til deltakere

Denne konkurransen består av tre stasjoner innen laboratoriearbeid og grunnleggende prosessteknikk. Deltakerne skal vise faglig forståelse, HMS, praktisk utførelse og evne til å dokumentere eget arbeid.

Konkurransen gjennomføres som en lagkonkurranse på to deltakere per lag, der hvert lag roterer mellom tre stasjoner.

Tidsramme: 60 minutter per stasjon + 15 minutter til rulling mellom stasjonene.

Regler og rammer

- Alle hjelpemidler er tillatt unntatt kommunikasjon med andre under konkurransen. All nødvendig kommunikasjon skal gå via dommer/arrangør.
- Deltakerne skal bruke egne måleinstrumenter som de behersker, inkludert måleinstrument for mA/ohm, temperaturmåler og grunnleggende håndverktøy.
- Lagene skal kunne betjene en Omron E5EC regulator og vise forståelse for begreper som *skal-verdi (SP)*, *prosessverdi (PV)*, *pådrag (MV)* og *avvik*.
- Det er ikke tillatt å motta hjelp eller råd fra andre deltakere eller publikum.
- Oppgaver skal gjennomføres innenfor angitt tidsramme. Det gis ikke tilleggstid.
- Deltakere må følge gjeldende HMS-rutiner og bruke påbudt verneutstyr til enhver tid.

Dommerne vurderer både prosess, arbeidsmetode og resultat. Utrygg praksis eller brudd på HMS-regler fører til poengtrekk.

Det kan forekomme endringer og tilpasninger i oppgavene.

2. Forberedelsesdagen

Forberedelsesdagen gir deltakerne innsikt i utstyr, rammer og prosedyrer som inngår i konkurransen. Det er ingen praktisk gjennomføring denne dagen, men deltakerne skal gjøre seg kjent med utstyr, dokumentasjon og oppbygging av oppgavene.

Krav til deltakerne før konkurransen

- Gjøre seg kjent med sikkerhetsdatablad, HMS og rutiner for laboratoriearbeid.
- Lese og forstå utdelt P&ID for temperaturmodell og nivåreguleringsmodell før konkurransedagen.
- Kontrollere at eget måleutstyr fungerer (mA-meter, temperaturmåler og håndverktøy).
- Gjøre seg kjent med grunnleggende teori om:
 - Syre-base titrering
 - PT100-sensor og signalomforming (Ω à mA)
 - Grunnleggende PID-regulering
 - Nivåmåling og bytte av nivåføler

Det kreves ingen innsending av skriftlige planer, men deltakerne forventes å møte forberedt og kunne forklare faglige vurderinger underveis i konkurransen.

3. Konkurransedagen 16.04.24

Konkurransedagen starter med felles informasjon og gjennomgang av regler.

Program for dagen

- Oppmøtetid kommer senere.
- Felles briefing: presentasjon av dommere, regler og sikkerhetsrutiner.
- Start konkurranse: deltakerne fordeles på tre stasjoner og roterer etter tidsplanen.
- Innlevering: dokumentasjon fra stasjonene leveres digitalt eller på papir ved slutten av hver stasjon.
- Avslutning: kort evaluering, dommerne ferdigstiller poeng og annonserer resultater.

Levering og dokumentasjon

- Laboratorieoppgaven skal leveres i form av titreringsresultat, beregninger og vurdering.
- Temperaturmodell skal levers i form av tabell, graf og kort faglig dokumentasjon.
- Nivåreguleringsmodell vurderes muntlig og praktisk, men deltakerne skal kunne forklare og dokumentere prosessen for dommer.

4. Nødvendig utstyr og materiell

Laget skal medbringe:

- Personlig verneutstyr: laboratoriefrakk, vernebriller og vernesko.
- Eget måleutstyr:
 - Måleinstrument for måling av mA, ohm og spenning
 - Temperaturmåler etter eget valg.
- Grunnleggende håndverktøy:
 - Skrutrekker (stjerne og flat)
 - Avbiter/tang
- PC med Excel, notatblokk og skriveredskaper.

Arrangør stiller med:

- Alt av laborarieutstyr til titrering: pH-meter, byretter, titreringsløsning og indikator.
- Testbenk for temperaturmåling:
 - PT100-giver, TT-omformer og regulator Omron E5EC, evt. display for visning av *er-verdi*.
- Modeller for nivåregulering med komplett P&ID.

5. Oppgavebeskrivelse

Oppgave 1. Laborarieoppgave - syre-base titrering

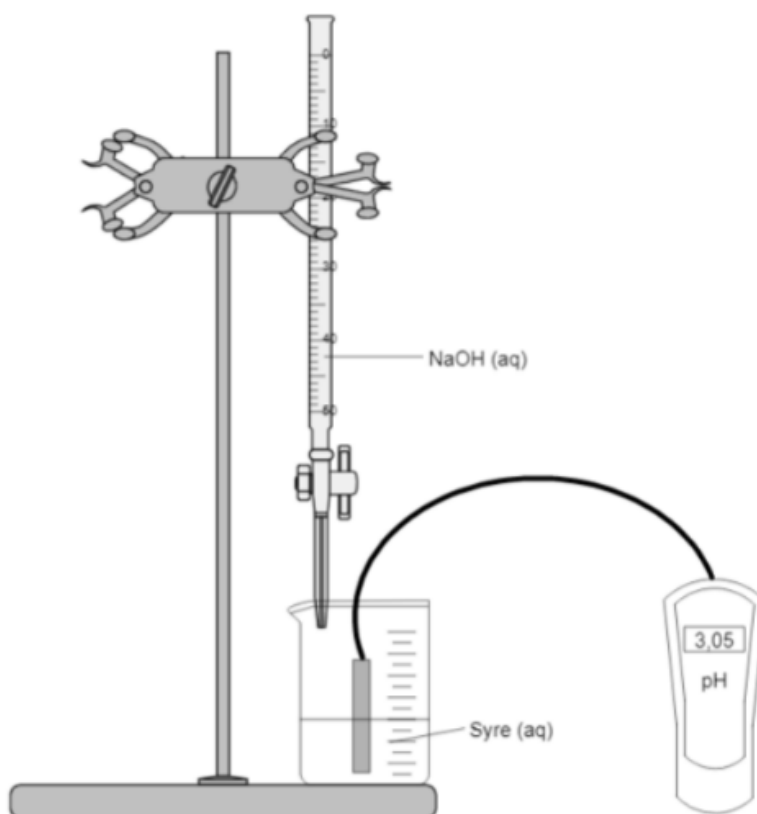
Poeng: 20

Tid: 55 + 5 min høring

I denne oppgaven skal dere sammen gjennomføre en fullstendig syre-base titrering for å bestemme konsentrasjonen av en ukjent syre. Fordeling av arbeidsoppgaver skal være tydelig. Begge skal kunne forklare metoden og beregningene.

Laget skal:

1. Gjøre klar arbeidsplassen i tråd med HMS og korrekt laborieteknikk.
2. Kalibrere og klargjøre pH-meter.
3. Utføre titrering med indikatorskifte og registrere forbruk av titreringsløsning.
4. Beregne nøyaktig konsentrasjon av prøven.
5. Vurdere resultatet: feilkilder, presisjon og kvalitet.
6. Håndtere avfall i henhold til gjeldende regler for syre- og baseløsninger.



Levering:

- Beregninger (med enhet og metodebeskrivelse)
- Resultat + vurdering
- Kort HMS-beskrivelse av gjennomført arbeid

Steg	Beskrivelse	Oppnådd	Poeng
1	Arbeidsplass klargjort iht. HMS og god laboratorieteknikk		1
2	pH-meter kalibrert og klargjort for bruk		2
3	Titring utført korrekt, indikatorskifte observert og forbruk registrert		2
4	Konsentrasjon beregnet korrekt med riktige enheter og metode		2
5	Resultat vurdert: feilkilder, presisjon og kvalitet		5
6	Arbeid utført iht. HMS rutiner		3

Tidspoeng blir kun gitt ved fullført oppgave	Oppnådd	Poeng
Tidspoeng = (maks tid – brukt tid) x maks poeng / (maks tid – minste tid) = (60.0 -) x 5 Poeng / (60.0 -)		5

Oppgave 2. Kontroll og dokumentasjon (temperatur)

Poeng: 20

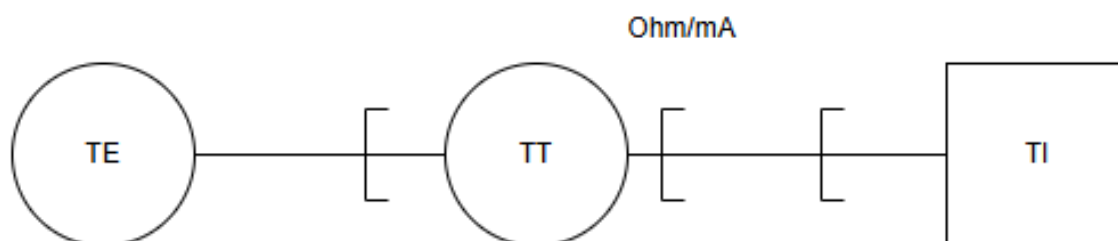
Tid: 55 + 5 min høring

Laget skal kontrollere og dokumentere funksjonen til en enkel temperaturmodell bestående av PT100-giver, TT-omformer og regulator, eller display for visning av *er-verdi*.

Laget skal:

1. Lese og forstå utdelt P&ID før oppstart, samt satt seg inn i tabell for PT100.
2. Kontrollere at regulatorens display viser korrekt prosessverdi (PV).
Kontroller PT100-verdier ved ulike temperaturer og sammenlign med *er-verdier* på display/regulator.
3. Kontroll av temperaturtransmitter.
Kontrollere signaloverføring gjennom TE og TT ved ulike temperaturer og sammenlign med målt mA (4–20 mA) etter TT.
4. Dokumentere *zero* og *span* for målområdet.
5. Presentere data i tabell og graf i Excel.
6. Gjøre en faglig vurdering: samsvar, avvik og mulige feilårsaker.

Inngangssløyfe temperatur



Levering:

- Presentere data i tabell og graf i Excel.
- Kort muntlig fremlegg for dommer, 5 min.

Steg	Beskrivelse	Oppnådd	Poeng
1	Kontroll av PV		1
2	Kontroll av temperaturtransmitter, TE/TT		2
3	Dokumentere zero og span		1
4	Presentere måledata og graf		2
5	Faglig vurderinger		5
6	Arbeid utført iht. HMS rutiner		3

Tidspoeng blir kun gitt ved fullført oppgave	Oppnådd	Poeng
Tidspoeng = (maks tid – brukt tid) x maks poeng / (maks tid – minste tid) = (60.0 -) x 5 Poeng / (60.0 -)		5

Oppgave 3. Nivåregulering

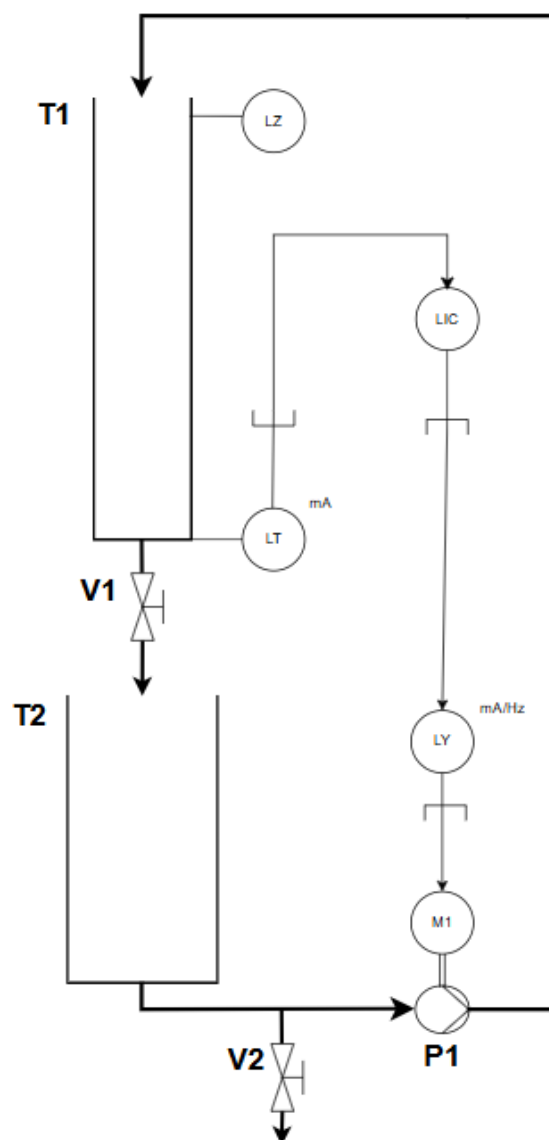
Poeng: 20

Tid: 55 + 5 min høring

Laget skal i fellesskap gjøre rede for funksjon og komponenter i et nivåreguleringsanlegg basert på utdelt P&ID, samt beskrive rutinene for oppstart og nedstengning.

Laget skal:

1. Identifisere komponentene i reguleringssløyfen (måling, signal, reguleringsventil osv.).
2. Forklare hvilken type regulering dette er, og begrunne svaret ut fra P&ID (f.eks. foroverkoblet eller tilbakekoblet sløyfe, åpen/lukket sløyfe).
3. Gjennomgå signalgangen til reguleringssløyfe.
4. Forklare, utarbeide og begrunne riktig prosedyre og utarbeide prosedyre (punkter) for:
 - oppstart av anlegget.
 - trygg nedstengning
 - bytte av nivåføler
5. Forholde seg til relevant HMS under hele oppgaven.



Vurdering:

- Levere prosedyrer (punkter)
- Oppgaven vurderes gjennom både muntlig forklaring, dokumentasjon og praktisk demonstrasjon. Kort muntlig fremlegg for dommer, 5 min.

Steg	Beskrivelse	Oppnådd	Poeng
1	Komponenter i reguleringssløyfe		1
2	Type regulering		2
3	Prosedyre oppstart og nedstengning.		2
4	Prosedyre bytte føler		2
5	Faglig vurdering		5
6	Arbeid utført iht. HMS rutiner		3

Tidspoeng blir kun gitt ved fullført oppgave	Oppnådd	Poeng
Tidspoeng = (maks tid – brukt tid) x maks poeng / (maks tid – minste tid) = (60.0 -) x 5 Poeng / (60.0 -)		5

6. Kompetansemål

Oppgavene i Skole-NM 2026 bygger på følgende kompetansemål fra læreplanen KPL02-01 for Vg2 Kjemiprosess- og laboratoriefag:

Fra analyse, dokumentasjon og kvalitet

- planlegge og gjennomføre laboratorieforsøk og kjemiske analyser
- kalibrere og bruke laboratorieutstyr og måleinstrumenter
- tolke, presentere og rapportere analyseresultater, og vurdere usikkerhet og avvik
- bruke datablad og gjennomføre risikovurderinger
- arbeide i tråd med gjeldende HMS- og kvalitetsrutiner

Fra kjemisk teknologi

- anvende grunnleggende fysikk og kjemi til å forklare prosesser, utstyr, målemetoder og analysemetoder
- forklare hvordan kjemiske og fysiske forhold påvirker kjemiske reaksjoner
- gjennomføre kjemiske beregninger, inkludert støkiometri og massebalanser

Fra produksjon og tjenester

- beskrive og forklare virkemåten for måle-, styre- og reguleringsutstyr og bruke utstyret i praksis
- bruke, lese og forklare tekniske flytskjemaer, inkludert P&ID
- beskrive reguleringsprinsipper og forklare signalgang i reguleringsløyper
- gjennomføre start- og stopp-prosedyrer for utstyr i tråd med HMS
- identifisere og korrigere avvik og mulige feilkilder på måle- og reguleringsutstyr
- kjøre prosesser sikkert og i henhold til gjeldende prosedyrer

7. Vurderingskriterier og vurderingsskjema

Kriterium	Lav måloppnåelse	Middels måloppnåelse	Høy måloppnåelse	Kompetansemål
Planlegging og forarbeid	Mangel på struktur, uklare mål og lite relevant innhold	Plan er gjennomførbar, inneholder hoveddeler og viser forståelse	Plan er detaljert, realistisk og viser høy grad av refleksjon og forarbeid	- planlegge og gjennomføre laboratorieforsøk og kjemiske analyser - bruke datablad og gjennomføre risikovurderinger - arbeide i tråd med gjeldende HMS- og kvalitetsrutiner - forklare hvordan kjemiske og fysiske forhold påvirker kjemiske reaksjoner - gjennomføre kjemiske beregninger, inkludert støkiometri og massebalanser
Teknisk utførelse	Feil eller mangelfull utførelse, oppgaven løst på utrygg måte	Utførelsen er tilfredsstillende og i henhold til krav	Utførelsen er presis, effektiv og faglig meget god	- kalibrere laboratorieutstyr og instrumenter - beskrive og forklare virkemåten for måle-, styre- og reguleringsutstyr og kunne bruke utstyret i laboratoriet - identifisere og korrigere avvik og mulige feilkilder på måle-, styre- og reguleringsutstyr - gjøre rede for start- og stopp-prosedyrer for utstyr, anlegg og instrumenter - bruke, lese og forklare tekniske flytskjemaer, inkludert P&ID - kjøre prosesser sikkert og i henhold til prosedyrer



Kvalitet og nøyaktighet	Slurvete arbeid, synlige feil eller manglende kontroll	Jevn kvalitet med få feil og akseptabel nøyaktighet	Svært høy presisjon og gjennomført arbeid av høy kvalitet	• tolke, presentere og rapportere analyseresultater og vurdere usikkerhet og avvik i målingene • bruke støkiometriske beregninger • gjøre rede for metoder for å kvalitetssikre prøvetaking og analyser • anvende grunnleggende fysikk og kjemi til å forklare prosesser, utstyr, målemetoder og analysemetoder
Dokumentasjon og refleksjon	Lite eller manglende dokumentasjon, svak refleksjon	Relevant dokumentasjon og enkle vurderinger	Utfyllende dokumentasjon og god evne til faglig refleksjon	• tolke, presentere og rapportere analyseresultater og vurdere usikkerhet og avvik i målingene • bruke digitale verktøy til rapportering • arbeide og evaluere eget arbeid i tråd med gjeldende standarder og regelverk for internkontroll, kvalitet og HMS



HMS og arbeidsmetodikk	Ikke fulgt HMS-rutiner, utrygg praksis	Følger grunnleggende HMS og arbeidsrutiner	Høy bevissthet om HMS, effektiv og sikker arbeidsmåte	• bruke datablad og gjennomføre risikovurderinger • arbeide i tråd med gjeldende HMS- og kvalitetsrutiner • kjøre prosesser sikkert og i henhold til prosedyrer • gjøre rede for start- og stopp-prosedyrer for utstyr
Totalsum:				
Dommerkommentar:				